

SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABECERA DAB+

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	3
Art. 1º.- Objeto:.....	3
Art. 2º.- Lotes:	3
Art. 3º.- Calidad:.....	3
Art. 4º.- Información para la evaluación:	4
Art. 5º.- Planificación temporal:.....	4
Art. 6º.- Consideraciones técnicas:	4
Art. 7º.- Comprobación técnica y certificado de validez:.....	5
Art. 8º.- Documentación final del suministro:	6
Art. 9º.- Puesta en servicio:.....	6
Art. 10º.- Mantenimiento:	6
Art. 11º.- Visita previa:	7
Art. 12º.- Especificaciones técnicas:.....	7
CABECERA DAB+.....	8
Lote 1: Cabecera DAB+:.....	9
Lote 2: Conversores EDI a ETI/EDI:.....	10
Lote 1 — Cabecera de DAB+:	10
Ítem 1. Servidores hardware.....	10
Ítem 2 -Sistema de codificación, multiplexación y alta disponibilidad	12
2.1 Codificación de audio	12
2.2 Multiplexación DAB+.....	13
2.3 Alta disponibilidad.....	14
2.4 Gestión, interfaz y seguridad	16
2.5 Funcionalidades y garantía.....	16
2.6 Formación.....	18
Ítem 3. Instalación, configuración y puesta en marcha	19
3.1 Competencias del adjudicatario.....	19
3.2 Elaboración de planimetría	19
3.3 Ámbito de la instalación por emplazamiento	20

Prado del Rey. Edificio Triángulo. CPM.	21
3.4 Especificaciones de materiales.....	23
3.5 Identificación y etiquetado	24
3.6 Montaje de equipamiento en rack.....	25
3.7 Certificación del cableado	26
3.8 Comprobación técnica y certificado de recepción.....	26
3.9 Configuración, puesta en marcha y asistencia técnica	26
3.10 Jefe de Proyecto y coordinación	27
3.11 Pruebas de aceptación	27
3.12 Documentación final del suministro	28
3.13 Resumen por emplazamiento	28
Lote 2: Conversores EDI→ETI/EDI:.....	30
1.1 Requisitos generales	30
1.2 Funciones de conversión y supervisión.....	31
1.4 Interfaces de red y protocolos	31
1.5 Sincronización	32
1.6 Conexiones del equipo	32
1.7 Dimensiones del equipo.....	32
1.8 Funcionalidades software requeridas	32

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Art. 1º.- Objeto:

El objeto del presente Pliego es describir las especificaciones técnicas para la contratación del suministro, configuración, instalación y puesta en marcha del equipamiento necesario para las “cabeceras y conversores DAB+”.

Art. 2º.- Lotes:

El presente expediente queda descrito en los siguientes lotes:

- **Lote 1: Suministro e instalación de cabecera DAB+**
- **Lote 2: Conversores EDI a ETI/EDI**

Art. 3º.- Calidad:

Todos los materiales ofertados deberán ser **nuevos, no descatalogados y de calidad profesional**, cumpliendo los requisitos que se especifican en el presente Pliego de Condiciones.

Los productos descatalogados o que vayan a estarlo en el transcurso del presente contrato no serán admitidos en ningún caso.

Deberán incluir los cables de alimentación, con clavija de red europea con toma de tierra. Aquellos equipos que dispongan de fuente de alimentación redundante, tendrán toma de corriente independiente para cada una de las fuentes. Así mismo, deberán tener garantía que incluya soporte técnico postventa con atención telefónica y en idioma castellano 5x9 y sistema de emergencia en modo 24x7.

Los trabajos de instalación y puesta en marcha se harán con calidad profesional, y respetando toda la normativa externa e interna vigente.

Las ofertas se entregarán con un **certificado del fabricante**, de equipos o materiales especiales y/o que así se requiera expresamente en el Pliego de Condiciones Técnicas, que demuestre que el suministro, la instalación y la prestación del servicio de garantía, estará soportado por el fabricante en todos sus aspectos.

El adjudicatario vendrá obligado a ofrecer a la CRTVE una iniciativa de reemplazo a un nuevo modelo si el fabricante de algún equipo ofertado pusiera a disposición del mercado una mejora de prestaciones significativas o una mejor adaptabilidad al flujo de trabajo de la CRTVE.

La validez de esta obligación es por todo el plazo de vigencia del contrato. La aceptación de la opción de reemplazo será a discreción de la CRTVE y no supondrá coste adicional.

Art. 4º.- Información para la evaluación:

Los oferentes incluirán **información técnica** suficiente de los equipos ofrecidos, que permita una correcta evaluación de los mismos. Indicarán marca y modelo del equipo ofertado, adjuntando un catálogo del fabricante que permita una correcta evaluación de los mismos en sus aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos y ópticos.

La valoración de las Características Técnicas se realizará de acuerdo al cumplimiento o adaptación a los requerimientos y requisitos de las especificaciones técnicas descritas en el Art.12º. Este artículo expone la composición del suministro y/o de servicios solicitados para este Expediente.

Los licitadores tienen que incluir en sus ofertas las homologaciones, certificados originales de los fabricantes, etc. que consideren necesario para una correcta evaluación de sus ofertas, toda la información que se adjunte en las proposiciones servirá para determinar que se cumple con todos los requisitos especificados para cada uno de los lotes en este Pliego técnico.

Art. 5º.- Planificación temporal:

Los oferentes deberán presentar una planificación de tiempos, lo más detallada posible, de los plazos de entrega de suministros, ejecución de las instalaciones, configuraciones, planificación que, tras su adjudicación, deberá ser aprobada por la Dirección de Proyecto designada por la Corporación RTVE.

La provisión de suministros, la ejecución de las instalaciones y/o la prestación de servicios se ajustarán a la planificación de forma vinculante hasta su finalización.

En todo momento la producción de RTVE es prioritaria, por esta razón la planificación temporal definitiva se consensuará con la Dirección de Proyecto, y las intervenciones más sensibles que pueden afectar al correcto desarrollo de la Emisión y Producción serán susceptibles de ser realizadas en horarios nocturnos o de fin de semana estando especialmente coordinadas con la Dirección de Proyecto de CRTVE.

Art. 6º.- Consideraciones técnicas:

La oferta incluirá todo el equipamiento necesario, su instalación y configuración. Además, la oferta adjuntará elementos decorativos y remates necesarios a fin de obtener una perfecta terminación, un correcto funcionamiento y una perfecta adecuación a las normas de seguridad e higiene en materia laboral.

La instalación respetará todas las normativas internas de calidad, cableado, numeración, etiquetado, conectores, paneles, distancias y otras. El adjudicatario estará obligado a ofrecer el nivel de calidad exigido en la CRTVE.

La instalación deberá incluir conectores, cables, terminaciones, pasa-hilos, patches de vídeo, de audio y/o de datos, de iguales características a los instalados en las diferentes zonas técnicas de la CRTVE, bandejas, tubos y todo lo necesario para la correcta instalación en rack, del mismo tipo al instalado o en su defecto de calidad superior.

Los cables, paneles y regletas serán etiquetados y correrán a cargo de la empresa instaladora según las instrucciones de los responsables de la CRTVE y adecuado a la normativa interna de la CRTVE.

El adjudicatario suministrará cualquier otro material de instalación que se considere necesario para el buen funcionamiento de los elementos incluidos en este expediente sin coste para la CRTVE.

El adjudicatario verificará totalmente el correcto funcionamiento del equipamiento suministrado, revisando la totalidad de las funcionalidades y todos los puertos e interfaces a nivel físico y lógico una vez instalado dicho equipamiento.

Art. 7º.- Comprobación técnica y certificado de validez:

Las pruebas que se realicen tras la recepción de equipos consistirán en comprobar las características técnicas estipuladas en el Pliego de Condiciones Técnicas, elevándose el Certificado de conformidad correspondiente.

CRTVE considerará el suministro incorrecto si los equipos no contemplan todas las características ofertadas, aunque sean operativas, o no funcionen correctamente. CRTVE no elevará el Certificado señalado hasta que todos los equipos suministrados estén instalados, configurados y en funcionamiento. CRTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados restantes si lo considerara oportuno de acuerdo a sus necesidades.

CRTVE podrá reclamar igualmente el cumplimiento de cualquier característica técnica incluida en la descripción de la oferta presentada por el adjudicatario o en el catálogo del fabricante.

Además, la aprobación de los suministros estará sometida al derecho de la CRTVE de exponer los materiales o elementos a cuantas pruebas y análisis considere oportuno en la forma y lugar que disponga. CRTVE puede ordenar la desestimación completa del lote, si el resultado no fuera satisfactorio. El costo de estos ensayos y operaciones correrán por cuenta del adjudicatario.

CRTVE podrá requerir al adjudicatario la retirada de aquellos equipos que no funcionen correctamente de sus almacenes. Deberá realizarse en un plazo no superior a 3 días desde la comunicación y será efectuado de acuerdo al procedimiento que le indique el Centro Receptor. El adjudicatario entregará de nuevo los equipos cuando todas las anomalías detectadas hayan sido corregidas. Este proceso no modifica los plazos de entrega establecidos.

Art. 8º.- Documentación final del suministro:

El adjudicatario viene obligado a entregar, antes de la recepción del suministro, la documentación técnica siguiente:

- Información técnica completa de cada equipo suministrado (si fuese de fabricación extranjera, el Manual de Operaciones, manejo y mantenimiento deberá estar traducido al español).
- Manual de funcionamiento, mantenimiento y entretenimiento para cada uno de los equipos. Igualmente estará traducido al castellano.
- Planimetría de la instalación o bien realizar la actualización de la planimetría en caso de que la CRTVE hubiera proporcionado los planos al adjudicatario. La planimetría será entregada en formato .DWG de AUTOCAD. La planimetría constará de los planos totales y parciales de los elementos definitivos en cantidad suficiente para su completa definición.

Además, el adjudicatario deberá crear o actualizar los documentos y/o ficheros relativos a la instalación. Específicamente:

- Listados de cables
- Informes de la configuración de equipos
- Certificación o en su defecto timbrado del cableado tendido
- Plan de pruebas de la instalación con los resultados obtenidos
- Catálogo de fotos de la instalación final

Cuando se haga mención expresa al tipo de documentación y cantidad, y no coincida con lo expresado en el presente artículo, el criterio que prevalece es el contemplado en el lote.

La falta de estos manuales o documentación se considerará suministro incompleto, no elevándose el certificado correspondiente hasta que no sean entregados dichos manuales. La Corporación RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo creyese oportuno de acuerdo a sus necesidades.

Art. 9º.- Puesta en servicio:

El adjudicatario, si la Corporación RTVE lo requiere, deberá dar soporte de los equipos adjudicados durante la puesta en marcha e instalación. Para ello pondrá a disposición del proyecto una persona con capacidad técnica adecuada. Asimismo, si la Corporación RTVE, lo demandara, impartirá un curso de mantenimiento y otro de operación de los equipos adjudicados en coordinación con la Corporación RTVE, sin coste para RTVE. Los cursos se impartirán en dependencias de la CRTVE.

Art. 10º.- Mantenimiento:

El adjudicatario garantizará la renovación, mantenimiento, escalabilidad, ampliación y/o desarrollo de la solución aportada mientras dure el contrato. Por ello, el adjudicatario dispondrá en España del equipo de mantenimiento, ingeniería y desarrollo a fin de:

- Facilitar nuevas versiones.
- Solucionar posibles problemas software.
- Realizar labores de mantenimiento.

Por tanto, el oferente presentará la relación de recursos que forman parte de dicho equipo profesional y su lugar de trabajo. Esta relación será mostrada en la propuesta técnica.

Se considera como tiempo de mantenimiento y resolución de averías, el límite de 48 horas. Este tiempo es el necesario para la resolución de averías o sustitución de equipos si estuviesen averiados.

El tiempo se contabilizará desde la apertura del ticket o desde la comunicación de la incidencia por parte de RTVE. Todo lo que exceda de ese tiempo se considerará una demora en la resolución el problema.

Art. 11º.- Visita previa:

El oferente podrá solicitar a la CRTVE una visita previa en el lugar donde se ubicarán los equipos y/o los servicios solicitados en este Pliego a fin de ayudar a la confección de su oferta.

En este caso, la solicitud de la visita la deben comunicar a RTVE en la primera mitad del plazo de presentación de ofertas y, si finalmente hubiera dicha visita técnica previa, la fecha de la misma será única para todos los ofertantes.

Art. 12º.- Especificaciones técnicas:

Las características técnicas que deberán cumplir los equipos suministrados serán las del presente Pliego de Condiciones Técnicas, así como las aportadas por el fabricante en sus informaciones técnicas. Podrá reclamarse igualmente el cumplimiento de cualquier otra característica técnica que haya sido incluida tanto en la descripción de la composición del suministro ofertado como en la propia oferta económica.

CABECERA DAB+

El presente pliego define los requisitos técnicos exigibles para el suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de la infraestructura de cabecera de codificación y multiplexación DAB+ de Radio Nacional de España (RNE), en el marco del despliegue de la radiodifusión sonora digital terrestre en España.

El proyecto se enmarca en la tramitación del Real Decreto de impulso de la radiodifusión sonora digital terrestre DAB+, promovido por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales. El proyecto normativo fue sometido a audiencia pública en octubre de 2025, ha recibido informe favorable de la CNMC y se encuentra pendiente de aprobación por el Consejo de Ministros y notificación a la Comisión Europea conforme a la Directiva (UE) 2015/1535.

Con independencia del estado de tramitación, la cabecera deberá cumplir en todo momento los requisitos técnicos obligatorios derivados del proyecto normativo y de los estándares internacionales que incorpora. El artículo 2 del PRD establece la codificación de audio MPEG HE-AACv2 conforme a la especificación ETSI TS 102 563 como estándar obligatorio para las emisiones DAB+, y el artículo 6 obliga al gestor de las redes DAB+ a garantizar la capacidad de transmisión de alertas ASA. De estos preceptos se derivan los siguientes requisitos funcionales mínimos:

- Sincronización DAB+: los servicios transmitidos desde distintas localizaciones operarán con temporización común, garantizando la integridad de la Red de Frecuencia Única (SFN).
- Alertas de Seguridad Automatizadas (ASA): la cabecera incluirá el sistema de alertas y emergencia (ASA) en los servicios DAB+, conforme a las especificaciones técnicas ETSI TS 104 089 y ETSI TS 104 090.
- Alta disponibilidad: ante el fallo de cualquier componente crítico no se producirá interrupción perceptible de los servicios de audio y datos transmitidos.

La cabecera DAB+ de RNE deberá soportar la codificación y multiplexación de ciento veintiocho (128) canales de audio diferenciados, distribuidos como sigue:

Tipo de canal	Canales
R1 — RNE Radio 1 (regionalizado)	57
R5 — RNE Radio 5 (regionalizado)	57
Nacionales comunes	10
Ocasionales	4
TOTAL	128

Cada ensemble DAB+ integrará un máximo de doce (12) servicios de radiodifusión sonora, conforme al límite establecido en el artículo 2.3 del Real Decreto. La estructura de servicios por ensemble comprende con carácter general: uno o dos canales de RNE Radio 1 regional, uno o dos canales de RNE Radio 5 regional y los canales nacionales comunes, hasta completar el límite de doce (12) servicios por ensemble.

La cabecera se desplegará en arquitectura de doble site activo-activo dentro del campus de Prado del Rey (Madrid), con dos salas técnicas separadas físicamente aproximadamente 400 metros e interconectadas mediante fibra óptica monomodo. Ante el fallo de cualquier componente crítico de uno de los sites, el sistema continuará la emisión sin interrupción perceptible ni intervención manual. La arquitectura se dimensionará siguiendo el criterio de que ningún fallo individual debe comprometer la continuidad operativa del sistema. Cuando el nivel de criticidad lo requiera, se contemplará además tolerancia frente a fallos múltiples mediante esquemas de redundancia adicionales.

En términos generales, el diseño perseguirá que la degradación o pérdida de un componente produzca, como máximo, una reducción controlada de la redundancia disponible, pero no una pérdida del servicio.

RTVE, como titular de la red MF-I de radiodifusión sonora digital terrestre de ámbito estatal conforme al artículo 3.4 del Real Decreto, es el único gestor de la capacidad íntegra de dicha red, lo que conlleva la responsabilidad exclusiva sobre la operación técnica de los cincuenta y dos (52) ensembles que componen la red MF-I.

La distribución de la señal hacia el proveedor de difusión queda expresamente excluida del alcance del presente pliego y será objeto de un expediente independiente.

El suministro e instalación se articula en dos (2) lotes técnicos independientes, adjudicables de forma separada:

ENUMERACIÓN DE LOTES:

Lote 1: Cabecera DAB+:

Este lote estará comprendido por la codificación, multiplexación, instalación y puesta en marcha de los equipos necesarios que componen la cabecera de DAB+. La cabecera está compuesta por 128 canales de audio y 52 múltiplex DAB+ regionalizados, con gestión centralizada, metadatos PAD, sistema de alertas y emergencias (ASA) y redundancia 1+1 dual-site.

En este lote también estará incluido el suministro del equipamiento y la instalación de todos los equipos que forman parte de la solución adoptada para implementar la cabecera, aunque no se hayan pedido dentro de este expediente. Así mismo, también es objeto de este ítem 1 la puesta en marcha y la configuración de todos los equipos y sistemas que forman la cabecera de DAB+.

Asimismo, el adjudicatario deberá ofrecer una garantía postventa que incluya soporte técnico con atención telefónica y en idioma castellano 5x9 y sistema de emergencia en modo 24x7.

Lote 2: Conversores EDI a ETI/EDI:

Este lote estará comprendido por el suministro de veintiséis (26) equipos conversores EDI a ETI/EDI, trece (13) equipos por cada uno de los site, con conmutación PFT seamless para tener alta disponibilidad y distribución EDI sobre SRT.

DESCRIPCIÓN DE LOS LOTES:

Las marcas y modelos citados a lo largo del presente Pliego, lo son a título meramente orientativo y al objeto de ilustrar al oferente sobre las características operativas y grado de calidad del equipamiento necesario, no presuponiendo en ningún caso preferencia de las marcas citadas sobre otras que pudieran ofrecer el mismo grado de calidad y operatividad solicitado.

LOTE 1 — CABECERA DE DAB+:

El presente lote tiene por objeto el suministro, la configuración, la instalación y la puesta en marcha de un sistema integrado de codificación de audio y multiplexación DAB+ regionalizada para la cabecera DAB+ de RNE, incluyendo el hardware de servidor, las funcionalidades de software, la gestión centralizada de todos los codificadores y multiplexores, la inserción de metadatos PAD, el sistema de alertas y emergencias (ASA) y la redundancia 1+1 entre los dos sites de Prado del Rey.

El sistema que deberá codificar los ciento veintiocho (128) canales de audio de RNE en formato MPEG HE-AACv2 conforme a ETSI TS 102 563, y multiplexarlos en cincuenta y dos (52) ensembles DAB+ regionalizados.

Cada ensemble integrará doce (12) servicios conforme al artículo 2.3 del Real Decreto, con la estructura de canales RNE Radio 1 regional, canales RNE Radio 5 regional y canales nacionales comunes. Adicionalmente, el sistema gestionará cuatro (4) canales ocasionales bajo demanda. La gestión de todo el sistema se realizará desde una única interfaz web centralizada.

Las salidas de la cabecera están formadas por cincuenta y dos (52) multiplex o ensembles con salida en formato EDI (ETSI TS 102 693). Además de estas salidas EDI, la cabecera deberá poder enviar los ensembles también por medio del protocolo SRT.

Ítem 1. Servidores hardware

El sistema se desplegará sobre servidores de computación de alta densidad en una arquitectura de doble site activo-activo. El suministro comprenderá:

Elemento	Cantidad	Ubicación
Servidor de producción principal	4 unidades	Site Casa de la Radio (Prado del Rey)
Servidor de producción redundante	4 unidades	Site Edificio Triángulo (Prado del Rey)
Servidor de laboratorio/reserva	2 unidades	Sala enlaces de la Casa de la Radio (Prado del Rey)
TOTAL	10 unidades	—

- Cada servidor deberá ser capaz de alojar simultáneamente un mínimo de trece (13) sistemas de multiplexación completos, cada uno con sus codificadores de audio integrados, en procesos independientes y aislados entre sí. El adjudicatario deberá acreditar en su oferta la capacidad máxima validada de cada servidor en producción sobre el modelo propuesto.
- La plataforma deberá estar basada en una arquitectura de procesos aislados e independientes sobre sistema operativo Linux, con un perfil de instalación mínimo orientado a entornos de producción críticos, con todos los puertos no necesarios cerrados por defecto y superficie de ataque reducida. Las plataformas que tengan sistemas operativos de tipo Windows no serán aceptadas.
- La plataforma deberá permitir la inclusión de nuevos multiplexores o servicios mediante licencia software, sin inversión hardware adicional y sin interferir con los sistemas en producción.
- Los dos (2) servidores de laboratorio/reserva estarán ubicados en la sala de enlaces de Casa de la Radio, en Prado del Rey y dispondrán de licencias equivalentes a las de los servidores de producción, sin coste adicional sobre el suministro base, dado que no operarán simultáneamente en producción. Su función será doble: actuar como entorno de calidad para la validación previa de actualizaciones de configuración y firmware, antes de su despliegue en producción, y permitir la sustitución inmediata en caliente de cualquier servidor de producción ante un fallo hardware sin necesidad de esperar a la resolución de la garantía del fabricante. El adjudicatario deberá confirmar en su oferta el modelo de licenciamiento aplicable y acreditar que no supone sobrecoste respecto al precio del suministro base.
- El hardware de servidor deberá ser de gama profesional para centros de datos, con factor de forma rack 19" de 1U, soporte activo del fabricante vigente en el momento de la entrega y ciclo de vida mínimo garantizado de cinco (5) años desde la fecha de suministro. El adjudicatario podrá optar por cualquier fabricante de reconocido prestigio (HPE, Dell, Lenovo o equivalente) siempre que el modelo ofertado cumpla las especificaciones técnicas del presente ítem y se acredite su validación y compatibilidad con la plataforma software mediante referencias de instalaciones equivalentes en producción. Como referencia mínima, HPE ProLiant DL360 G11 o modelo de prestaciones iguales o superiores.
- Procesador: dos (2) microprocesadores de arquitectura x86-64 de gama servidor, con un mínimo de 32 núcleos físicos cada uno (64 núcleos físicos en total). Como referencia mínima, Intel Xeon Gold 6530 o equivalente de prestaciones iguales o superiores.

- Memoria RAM: mínimo 64 GB DDR5 ECC, de memoria en modo Online Spare o mirroring ante fallo de módulo. El sistema de memoria RAM estará incluido en la garantía.
- Almacenamiento: mínimo dos (2) discos SSD en configuración RAID 1, con controladora RAID hardware dedicada y batería de respaldo (cache protection).
- Interfaces de red: mínimo cuatro (4) interfaces de red físicas GbE independientes, con soporte de etiquetado VLAN IEEE 802.1Q, que permitan la segregación del tráfico de audio AES67/MPEG-TS, EDI, sincronización NTP y gestión en dominios lógicos independientes.
- Refrigeración: kit de ventiladores y disipadores de alto rendimiento para operación continua 24x7 con temperatura ambiente de hasta 35°C.
- Fuentes de alimentación: dos (2) fuentes redundantes hot-swappable de al menos 1.000 W cada una, con eficiencia mínima 80 PLUS Titanium.
- Gestión remota: sistema de gestión fuera de banda (tipo iLO, iDRAC o equivalente) con acceso remoto a consola, arranque remoto y actualización de firmware sin necesidad de agentes de software ni librerías Java en el puesto de operación.
- Seguridad hardware: protección Silicon Root of Trust o equivalente, soporte de TPM 2.0 y arranque seguro UEFI, incluido en la garantía del suministro.
- Infraestructura de rack: kit de raíles de fácil instalación para rack estándar de 19". Factor de forma 1U.
- Garantía y soporte: cinco (5) años de soporte en modalidad de horario laboral (9x5) con atención de emergencias (24x7), prestado por personal técnico debidamente certificado por el fabricante del sistema, con respaldo contractual directo (back-to-back) con dicho fabricante.
- El adjudicatario deberá especificar en la oferta, el fabricante y el modelo del servidor propuesto, sus capacidades principales como procesador, memoria, almacenamiento, etc. También se especificará la capacidad máxima en número de multiplexores que se pueden montar en el servidor ofertado.

Ítem 2 -Sistema de codificación, multiplexación y alta disponibilidad

El software del sistema deberá integrar en una única plataforma las funciones de codificación de audio DAB+ y multiplexación regionalizada, con gestión centralizada desde una única interfaz web. La plataforma deberá operar en redundancia 1+1 entre los dos sites de Prado del Rey, con sincronización permanente del estado de configuración entre ambos.

2.1 Codificación de audio

Las especificaciones técnicas que deberá cumplir el sistema de codificación son las siguientes:

- Los codificadores de audio deberán estar integrados en la plataforma de multiplexación y gestionarse desde la misma interfaz web, sin constituir máquinas o hardware independientes. No se aceptarán arquitecturas en las que los codificadores sean procesos o equipos externos al sistema de multiplexación que requieran configuración separada.

- Los codificadores deberán asignarse de forma dinámica bajo demanda, sin asignación estática fija por servicio, permitiendo arrancar nuevos codificadores sin reinicio del sistema ni interrupción de los servicios en producción.
- El codec de audio deberá ser MPEG HE-AACv2 conforme al estándar ETSI TS 102 563.
- Las entradas de audio soportadas deberán incluir AES67, Livewire, Dante, Ravenna, ST 2110-30 y MPEG-TS multiprograma sobre IP.
- Cada servicio de audio que se integra dentro del ensemble de DAB+, deberá poder configurarse con múltiples fuentes de entrada en orden de prioridad, incluyendo flujos AES67, Livewire, Dante, Ravenna, ST 2110-30, MPEG-TS multiprograma sobre IP, fuentes de tipo web stream y ficheros de audio (MP3, WAV) como último recurso, con conmutación automática a la siguiente fuente disponible ante fallo, verificando previamente su estado operativo antes de ejecutar el cambio.
- La interfaz web deberá mostrar VU meters en tiempo real para todas las fuentes de audio activas y en espera.
- El sistema deberá contar con un detector de silencio configurable por cada uno de los servicios, con periodo de timeout seleccionable.
- El sistema deberá admitir el cambio dinámico de parámetros de audio (bitrate, codec, fuente de entrada) sin interrupción del servicio ni degradación audible.
- Cada entrada de audio deberá disponer de función de ganancia (GAIN) ajustable.
- Para fuentes de tipo web stream (Icecast, Shoutcast, HLS, MP3, AAC, FLAC), el sistema deberá incorporar compensación de deriva (drift compensation) para mantener la estabilidad del audio.

2.2 Multiplexación DAB+

Cada uno de los cincuenta y dos (52) multiplexores gestionará un ensemble DAB+ regionalizado. La estructura de servicios por ensemble variará en función de la configuración territorial, integrando en cada caso la combinación de canales de RNE Radio 1 regional, canales de RNE Radio 5 regional y canales nacionales comunes que corresponda. El sistema deberá gestionar adicionalmente hasta cuatro (4) canales ocasionales bajo demanda.

Las especificaciones técnicas que deberá cumplir el sistema de multiplexación son las siguientes:

- El sistema deberá implementar el estándar DAB versión 2 (ETSI EN 300 401 v2), incluyendo el servicio FIG 0/7.
- Deberán implementar los tipos FIG relevantes para la siguiente de servicio: FIG 0/6, FIG 0/21, FIG 0/24 y Linkage Set actuator, permitiendo la conmutación de servicio entre DAB y FM.
- Deberá separar el tráfico de la red de audio y el de salida EDI, del tráfico de gestión mediante interfaces físicas o VLANs independientes.
- El tráfico de salida EDI deberá soportar modalidad de funcionamiento multicast y unicast. El tráfico unicast se podrá enviar a múltiples destinos configurables de forma independiente.

- El sistema deberá incorporar soporte nativo para el sistema de Alertas de Seguridad Automatizadas (ASA), conforme a las especificaciones técnicas ETSI TS 104 089 y ETSI TS 104 090, permitiendo la inyección y distribución de alertas de emergencia en todos los ensembles.
- Deberá soportarse la inserción de metadatos PAD (DLS texto y SLS imágenes) directamente desde la interfaz web para cada servicio, con configuración de metadatos de respaldo (fallback DLS/SLS) ante ausencia de actualización en el periodo configurado.
- El sistema deberá soportar todos los tipos de anuncios DAB (Announcements) definidos en el estándar.
- El sistema deberá incluir un grabador de señales ETI en fichero activable desde la interfaz web.
- El sistema deberá incluir funcionalidad de redundancia de fuentes de audio por ensemble, con conmutación automática entre fuentes configuradas en orden de prioridad.
- El sistema deberá incluir un programador o Scheduler de diferentes tipos de configuración. Con este programador se podrán hacer cambios de parámetros en la configuración en determinados días y a unas horas fijadas.
- El sistema deberá incluir una función de backup y restore completo del sistema desde la interfaz web, con descripción detallada del procedimiento de actualización (upgrade) sin interrupción del servicio.
- La plataforma deberá operar correctamente con NTP como única referencia de sincronización, generando marcas de tiempo TIST correctas para el funcionamiento en red SFN.
- El sistema deberá presentar estadísticas FIC en tiempo real, incluyendo tasa de repetición por FIG individual.
- El sistema deberá incluir un monitor de rendimiento en tiempo real con estadísticas de utilización de CPU, red por interfaz y niveles de buffer EDI de salida.

2.3 Alta disponibilidad

El sistema deberá montarse siguiendo una arquitectura de doble site activo-activo entre los dos emplazamientos de Prado del Rey (Casa de la Radio y Edificio Triángulo). Ambos sites operarán en paralelo y de forma continua, cada uno con sus cuatro (4) servidores de producción ejecutando los cincuenta y dos (52) multiplexores regionalizados y sus respectivos codificadores. No se admitirá una arquitectura de tipo activo-pasivo en la que el sistema redundante permanezca en espera sin procesar señal.

Ambos sites deberán mantener en todo momento una configuración operativa idéntica y sincronizada, de forma que cualquiera de ellos pueda asumir en solitario la totalidad de la emisión sin intervención manual ante un fallo completo del otro.

Cualquier cambio de configuración realizado en cualquiera de los dos sites deberá propagarse automáticamente al otro site sin intervención manual, garantizando en todo momento la coherencia de la configuración entre ambos sistemas.

Entre los dos sites se establecerá un enlace para la sincronización, en caso de pérdida de este enlace, cada site deberá continuar operando de forma completamente autónoma con la última configuración válida configurada, sin degradación de los servicios en emisión y sin intervención manual.

La arquitectura de redundancia deberá garantizar la continuidad de cada ensemble de forma independiente, sin que el fallo de un servicio afecte a los restantes.

El sistema deberá ser capaz de combinar subcanales procedentes de otros sistemas redundantes para componer una señal de salida sin errores, de forma que:

- Un fallo de audio en un servicio del sistema principal no provocará la conmutación completa al sistema redundante. Únicamente el servicio afectado se tomará del sistema redundante, mientras los restantes servicios continuarán en el sistema principal.
- El sistema deberá soportar el escenario en que un servicio ha fallado en el sistema principal y un servicio diferente ha fallado simultáneamente en el sistema redundante, manteniéndose ambos servicios en antena mediante la combinación de ambos sistemas.
- La conmutación entre subcanales se realizará en el límite de superframe DAB+ para evitar corrupción de datos en los receptores.
- El estado de error de cada subcanal deberá transmitirse desde el codificador hasta la salida EDI, de forma que el sistema disponga del estado de cada subcanal en tiempo real y pueda ejecutar la conmutación selectiva de forma independiente por servicio.
- Antes de realizar cualquier conmutación de subcanal, el sistema deberá verificar activamente que el subcanal del sistema redundante está operativo y libre de errores, evitando la conmutación a una fuente no disponible.
- El sistema deberá incorporar funcionalidad de conmutación a nivel de subcanal integrada en la propia plataforma de multiplexación.
- Los flujos de salida EDI de ambos sistemas, principal y reserva, deberán estar sincronizados PFT entre sí, de forma que cada site pueda alimentar de forma independiente a un grupo de transmisores sin afectar al rendimiento de la red SFN.
- El sistema deberá soportar timeshift de EDI, permitiendo que la salida de un sistema sea retardada respecto a la del otro manteniendo la sincronización PFT intacta.
- El sistema deberá incorporar un periodo de estabilización configurable antes de reconmutar hacia un subcanal recuperado tras un error, evitando conmutaciones repetidas.
- El sistema deberá disponer de un modo de mantenimiento que permita excluir manualmente un site del proceso de conmutación sin interrumpir la emisión.

El adjudicatario deberá acreditar documentalmente que la funcionalidad de conmutación a nivel de subcanal está implementada, probada y desplegada en entornos de producción de características similares al presente suministro. Se deberán aportar algún ejemplo práctico sobre una instalación concreta en donde se pueda ver cómo se comporta el sistema en un entorno de producción real. No se aceptarán sistemas cuya redundancia se limite a la conmutación completa del ensemble.

2.4 Gestión, interfaz y seguridad

Las especificaciones técnicas que el sistema deberá cumplir son las siguientes:

- La gestión completa del sistema se realizará desde una única interfaz web accesible mediante un navegador web estándar. La interfaz web deberá ser responsive y soportar acceso desde dispositivos móviles. No se admitirá que el sistema se administre con un software propietario.
- El sistema deberá soportar un número ilimitado de cuentas de usuario, con credenciales individuales y derechos de acceso configurables por perfil. El sistema deberá garantizar que las contraseñas de los usuarios no sean accesibles en texto claro para ningún otro usuario, ni para el administrador del sistema.
- Todas las conexiones, tanto externas como internas, deberán estar cifradas mediante HTTPS/TLS, incluyendo la inserción de metadatos. La interfaz HTTP sin cifrar no será aceptada en ningún caso.
- El sistema deberá soportar la instalación de certificados TLS válidos gestionados por RTVE.
- Deberá soportarse autenticación de doble factor (2FA) para el acceso a la interfaz web.
- El sistema deberá incluir registro de auditoría (audit log) de la actividad de los usuarios, con trazabilidad completa de cambios de configuración, accesos y operaciones realizadas.
- La plataforma deberá disponer de una API REST, con documentación, que cubra la totalidad de las funciones del sistema: monitorización, control, configuración e inserción de metadatos. El sistema deberá soportar igualmente control SNMP para la integración con la plataforma de monitorización centralizada de RTVE.
- El sistema deberá incluir un histórico de alarmas con visualización gráfica que muestre eventos por categoría y periodos temporales.
- Las actualizaciones de firmware y software deberán poder realizarse sin interrupción del servicio, con procedimiento documentado y validado.

2.5 Funcionalidades y garantía.

Funcionalidades incluidas en el suministro

El suministro incluirá todas las funcionalidades definidas en el presente pliego debidamente activadas para los ocho (8) servidores de producción, incluyendo codificadores, multiplexores, conmutación a nivel de subcanal, sistema de alertas y emergencias (ASA), grabador ETI, redundancia de audio, scheduler y API.

- Los dos (2) servidores de laboratorio/reserva deberán disponer de las mismas funcionalidades que los servidores de producción, sin coste adicional sobre el suministro base, dado que no operarán simultáneamente en producción.

- El sistema de Disaster Recovery que designe RTVE en su propia infraestructura deberá poder ser configurado con las mismas funcionalidades que los servidores de producción, sin coste adicional sobre el suministro base del contrato de soporte.
- La arquitectura del sistema deberá permitir la incorporación de nuevos multiplexores o servicios adicionales sobre el hardware existente, sin necesidad de adquirir nuevo hardware, mediante la activación de funcionalidades adicionales desde la interfaz web.

Condiciones técnicas del soporte incluidas en la garantía

El sistema deberá contar con capacidad de acceso remoto vía IP, permitiendo a RTVE habilitar mediante conexión VPN el acceso remoto del adjudicatario para consultar el estado de los equipos, reconfigurarlos y actualizar el software. RTVE será responsable de proporcionar la conexión física necesaria para este fin.

- Durante el periodo del servicio de soporte, el adjudicatario se compromete a actualizar, sin cargo adicional, todos los componentes software y firmware del sistema a la última versión estable disponible, incluyendo los servidores de laboratorio/reserva.

Condiciones del servicio de soporte incluidas en la garantía

El suministro incluye soporte de cinco (5) años, dentro de la garantía, a contar desde la fecha de puesta en marcha del suministro, en modalidad de horario laboral de lunes a viernes (9x5), con atención de emergencias 24x7 los 365 días del año para incidencias que afecten a la emisión en antena. El soporte se prestará en castellano, por personal técnico debidamente certificado por el fabricante del sistema.

- Para incidencias de emergencia fuera del horario laboral, el adjudicatario deberá disponer de un servicio de guardia con atención directa por personal técnico certificado, sin intermediación de sistemas automatizados de ticketing o call centers.
- El adjudicatario deberá acreditar en su oferta la existencia de un acuerdo contractual directo con el fabricante del sistema que garantice la escalabilidad del soporte hasta el nivel de ingeniería del fabricante en caso de incidencias no resolubles por el adjudicatario.
- Cualquier actuación sobre el equipamiento de la cabecera, incluida cualquier intervención realizada de forma remota, deberá ser acordada previamente con RTVE.
- En caso de avería o mal funcionamiento, se procederá en primera instancia a su resolución de forma remota. Ante la imposibilidad de resolverlo por esta vía, el adjudicatario deberá personarse en las instalaciones de RTVE en Prado del Rey en un plazo máximo de veinticuatro (24) horas desde la comunicación de la incidencia, incluidos fines de semana y festivos.
- Para la resolución de incidencias hardware, el adjudicatario podrá hacer uso de los dos (2) servidores de laboratorio/reserva suministrados en el Ítem 1, que permanecerán en todo momento actualizados y en condiciones de sustituir en caliente cualquier servidor de producción. En caso de utilizarse un servidor de reserva para sustituir un equipo en producción, el adjudicatario coordinará con RTVE la reposición del servidor defectuoso en el menor plazo posible.
- De forma independiente al tipo de resolución, el adjudicatario emitirá en los cinco (5) días posteriores a cada incidencia un informe técnico a RTVE sin necesidad de que ésta lo solicite expresamente.

- El adjudicatario garantizará la disponibilidad de actualizaciones de software y la continuidad del soporte durante la totalidad del periodo de cinco (5) años, incluyendo el acceso a nuevas versiones del sistema con las mejoras y correcciones publicadas por el fabricante.
- Como norma general, las operaciones de mantenimiento y soporte se realizarán preferentemente durante la franja horaria de menor impacto en la emisión, de acuerdo con los criterios establecidos por RTVE.

2.6 Formación

Con el fin de que el personal técnico de RTVE pueda operar y mantener el sistema de cabecera DAB+ una vez finalizada la instalación y puesta en marcha, el adjudicatario impartirá cursos de formación técnica por parte de personal cualificado y certificado por el fabricante del sistema. El contenido cubrirá desde la visión general de toda la arquitectura desplegada hasta el detalle de acceso, configuración y operación de cada uno de los componentes del sistema.

Se impartirán un mínimo de cuatro (4) jornadas de al menos cinco (5) horas de duración cada una, en fechas, horarios y ubicación a determinar de mutuo acuerdo entre las partes, con el fin de que puedan asistir las personas de RTVE que en el futuro deban operar y mantener la plataforma. Se planificarán preferentemente durante la fase de puesta en marcha para que el personal pueda asistir en tiempo real a la configuración del sistema. Las jornadas se realizarán en las instalaciones de RTVE en Prado del Rey, aunque también podrán realizarse por videoconferencia si ambas partes lo acuerdan. Se planificarán en fechas y horarios que no interfieran el normal desarrollo de actividades del centro.

El contenido mínimo cubrirá los siguientes aspectos:

- Arquitectura general del sistema: descripción de todos los componentes hardware y software desplegados, su conectividad y flujos de señal.
- Operación diaria desde la interfaz web: gestión de servicios, codificadores, metadatos PAD, DLS, SLS y alarmas.
- Gestión de la redundancia 1+1: verificación del estado de ambos sistemas, interpretación de alarmas y procedimiento de intervención ante fallos.
- Procedimiento de actualización de software sin interrupción del servicio.
- Configuración de nuevos ensembles y servicios adicionales.
- Procedimiento de sustitución de servidores en caso de fallo hardware, incluyendo el uso de los servidores de laboratorio/reserva.
- Integración con la plataforma de monitorización de RTVE mediante API y SNMP.

El adjudicatario elaborará un planning detallado de las jornadas en las fechas previas a su impartición y entregará documentación técnica del sistema en formato digital a cada asistente, incluyendo manuales de operación en castellano.

En caso de que durante el periodo de garantía se publiquen actualizaciones de software con nuevas funcionalidades de peso, el adjudicatario impartirá jornadas adicionales sobre dichas prestaciones, sin coste adicional para RTVE.

Ítem 3. Instalación, configuración y puesta en marcha

Este ítem tiene por objeto la instalación de todos los equipos suministrados en los lotes de este expediente., y todos los demás equipos necesarios para el correcto funcionamiento de la cabecera DAB+ objeto de este expediente.

Los tres emplazamientos de la cabecera DAB+ de RNE son:

- Torrespaña: Edificio A. Control Central (Planta Baja).
- Prado del Rey. Edificio Triángulo. CPM (Planta Primera).
- Prado del Rey. Edificio Casa de la Radio. CPR (Planta Primera).

La instalación comprenderá el montaje en rack de todos los equipos, la instalación del cableado y el conexionado de todo el cableado estructurado y de fibra óptica en los equipos. La empresa adjudicataria de este ítem tendrá que etiquetar todos los cables y los equipos, y deberá elaborar la planimetría y documentación técnica completa de toda la infraestructura instalada.

Los trabajos serán ejecutados por un equipo de instaladores encabezado por un Encargado de Instalación con experiencia acreditada en instalaciones de infraestructura de radiodifusión. El adjudicatario se coordinará con la Dirección de Proyecto de RTVE para confirmar que los suministros de los restantes lotes ya han sido recibidos.

El adjudicatario dispondrá de treinta (30) días naturales para el desarrollo de la totalidad de los trabajos de instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas de aceptación, a contar desde la fecha de recepción de todo el equipamiento a instalar.

3.1 Competencias del adjudicatario

El adjudicatario de este ítem asumirá las siguientes competencias:

- Elaboración de toda la planimetría de la instalación.
- Planificación y coordinación de los trabajos junto con la Dirección de Proyecto de RTVE y con los adjudicatarios de los restantes lotes.
- Aportación de todo el material de instalación necesario (cableado, conectores, etiquetas, tapas ciegas, bridas, etc.).
- Montaje de equipamiento en racks y mobiliario técnico.
- Tendido, conectorización e identificación de todo el cableado.
- Certificación de las líneas instaladas.
- Entrega de documentación técnica final completa.

3.2 Elaboración de planimetría

El adjudicatario llevará a cabo el desarrollo de la ingeniería y planimetría de detalle de la instalación, bajo las directrices de la Dirección de Proyecto de RTVE, en un plazo máximo de treinta (30) días naturales desde el inicio de los trabajos. La planimetría deberá ser aprobada por RTVE antes del inicio de los trabajos de instalación física.

La planimetría comprenderá:

- Diagramas unifilares en formato AutoCAD (.dwg) y pdf de la instalación completa, diferenciados por tipo de señal (datos IP, cobre Cat.6A, fibra óptica OS2, coaxial BNC 10 MHz) y por emplazamiento, indicando la ubicación exacta de todos los equipos, paneles de conexiones y electrónica de red.
- Rack mounting en AutoCAD y pdf de los tres emplazamientos, con indicación de la posición de cada equipo, su ocupación en unidades de rack (U), tapas ciegas y gestores de cable.
- Listado de cables en formato Excel, con identificación de cada cable, tipo de señal, origen, destino, longitud estimada y número de identificación según la normativa de RTVE en materia de etiquetado de cables.
- Listado de asignaciones de direcciones IP unicast y multicast, equipos conectados a puertos de electrónica de red, tipo de conexión y ancho de banda, según la planificación de red acordada con RTVE.
- Inventario completo de equipamiento en formato Excel, con: nombre del equipo, fabricante y modelo, número de serie, número de inventario RTVE (si procede), ubicación en rack y descripción.

El adjudicatario entregará la documentación en papel (dos copias), en soporte USB (dos unidades) y en carpeta compartida habilitada por la Dirección de Proyecto de RTVE, en los formatos indicados (.dwg editable y .pdf).

3.3 Ámbito de la instalación por emplazamiento

Torrespaña. Edificio A. Control Central.

En este emplazamiento se instalará el switch de agregación de señales AES67 procedentes de la matriz de audio y su transporte mediante fibra oscura hacia el site CPM de Prado del Rey.

- Montaje de un (1) switch de 1 UR de 24 puertos que suministrara RTVE en el rack 96 de la sala de aparatos de Control Central de Torrespaña, donde se encuentra ubicada la matriz de conmutación de audio AES de RNE.
- Instalación de dos (2) cables de cobre Cat.6A entre el switch y las salidas AES67 de la matriz de audio existente en el mismo rack.
- Instalación de un (1) cable de cobre Cat.6A desde el switch hasta el punto de red de sincronismo PTP. La longitud del cable no sobrepasará los 20 metros de longitud.
- Instalación de un (1) transceptor SFP monomodo de fibra oscura que suministrara RTVE en un puerto de uplink del switch.
- Tendido de fibra óptica OS2 (monomodo) desde el switch hasta el repartidor óptico (prisma) ubicado en la misma sala de aparatos para el enlace con el campus de Prado

del Rey. Se requerirán los latiguillos correspondientes entre los diferentes patch de fibra necesarios para su conectividad.

- La medición exacta y el número de fibras se concretarán en la planimetría de detalle.
- Conexión de la alimentación del switch a la regleta SAI existente en el rack, con fuentes redundantes a circuitos independientes.
- Etiquetado de todos los cables, puertos y equipos conforme al sistema de etiquetado que se utiliza en las instalaciones de RTVE. La normativa de etiquetado se proporcionará al adjudicatario de este Lote en el momento de la instalación.

Prado del Rey. Edificio Triángulo. CPM.

En este emplazamiento y en el rack 318 de la sala de aparatos de Control Central, se instalará el sistema completo de codificación y multiplexación redundante, los conversores EDI-ETI, el distribuidor de señales de 10 MHz y la electrónica de red del site redundante.

- Suministro y montaje de patch panel de fibra óptica monomodo en la parte superior del rack para dar servicio a todas las conexiones de fibra óptica que tienen los equipos.
- Montaje de tres (3) switches de 48 puertos en stack, que suministrará RTVE, y que habrá que instalar en la parte superior del rack. Los switches se instalarán con los cables de apilamiento suministrados por el fabricante. Habrá que configurarlos como una única unidad lógica.
- Montaje de cuatro (4) servidores de codificación y multiplexación de 1U (lote 1), con separación de una (1) tapa ciega de ventilación entre cada servidor. Cada servidor se conectará mediante cuatro (4) cables Cat.6A distribuidos de forma equilibrada entre los tres (3) switches que forman el stack.
- Montaje de trece (13) conversores EDI-ETI (Lote 2 de este expediente) de 1U. Los conversores se instalarán en parejas separadas por 1U con tapa ciega de ventilación. Cada conversor se conectará mediante tres (3) cables Cat.6A a los switches del stack: gestión, entrada EDI principal y entrada EDI redundante, distribuyendo las conexiones de forma alterna entre los dos switches para maximizar la tolerancia a fallos.
- Montaje de un (1) distribuidor activo de referencia de 10 MHz de 1U que suministrará RTVE para sincronizar los equipos conversores. Habrá que instalar el cableado coaxial de tipo BNC con impedancia de 50 Ω desde las salidas del distribuidor hasta la entrada de referencia de los trece (13) conversores EDI-ETI instalados. Se utilizará cable coaxial de tipo RG-58 o equivalente de 50 Ω con conectores BNC de crimpado. Además, se conectará mediante un (1) cable Cat.6A la boca de gestión del distribuidor a los switches del stack.
- Instalación de dos (2) cables de cobre Cat.6A desde el switch hasta el punto de red de sincronismo PTP del equipo de RNE que se encarga de la sincronización PTP. Este equipo no es objeto de este expediente. La longitud de los cables ethernet no excederá de 50 metros.
- Instalación de cuatro (4) transceptores SFP monomodo de fibra oscura que suministrará RTVE en los puertos de uplink del stack de switches para la conectividad con Torrespaña,

con la empresa suministradora del servicio de distribución satelital de DAB+ y con el site de CPR de la Casa de la Radio.

- Instalación de fibra óptica OS2 (monomodo) desde los switches del stack hasta el repartidor óptico (prisma) para el enlace con Torrespaña y hasta el conexionado de fibra óptica que suministre el operador que contrate la empresa prestataria del servicio de distribución satelital de DAB+, que está fuera del alcance de este pliego. Todo este conexionado se realizará dentro de la sala técnica del CPM. La longitud exacta de las fibras dependerá de los equipos a instalar y de las canalizaciones de la sala de aparatos de Control Central. Su longitud no excederá de 30 metros.
- Instalación de fibra OS2 (monomodo) para el enlace SYNC y de señales EDI entre los servidores de Triángulo y los de la Casa de la Radio, con conectores LC/LC dúplex. Actualmente existen tiradas de cable monomodo entre los diferentes sites, pero es responsabilidad del adjudicatario la comprobación y certificación de las mismas.
- Conexión de la alimentación de todos los equipos a las regletas SAI existentes en el rack, con las dos fuentes de cada equipo conectadas a circuitos eléctricos independientes.
- La tirada exacta y el número de fibras se concretarán en la planimetría de detalle de la instalación.
- Etiquetado de todos los cables, puertos y equipos conforme a la norma de etiquetado que marca la dirección técnica de RTVE. El formato de etiquetas se proporcionará al instalador en el momento de realizar la instalación.

Prado del Rey. Casa de la radio. CPR

Todo el equipamiento de codificación y multiplexación principal se instalará en el rack A2 de la sala de equipos del Control Central. También se instalarán los conversores EDI-ETI, el distribuidor de 10 MHz y toda la electrónica de red del site principal.

- Suministro e instalación de un patch panel de fibra óptica monomodo en la parte superior del rack para todo el conexionado del equipamiento conectado por fibra óptica.
- Montaje de tres (3) switches de 48 puertos en stack que suministrará RTVE en la parte superior del rack. Los switches se instalarán con los cables de apilamiento suministrados por el fabricante configurándolos como una única unidad lógica.
- Montaje de cuatro (4) servidores de codificación y multiplexación de 1U (lote 1), con separación de una (1) tapa ciega de ventilación entre cada servidor. Cada servidor se conectará mediante cuatro (4) cables Cat.6A distribuidos de forma equilibrada entre los tres switches que forman el stack.
- Montaje de trece (13) conversores EDI-ETI (Lote 2 de este expediente) de 1U. Los conversores se instalarán en parejas separadas por 1U con tapa ciega de ventilación. Cada conversor se conectará mediante tres (3) cables Cat.6A a los switches del stack: gestión, entrada EDI principal y entrada EDI redundante, distribuyendo las conexiones de forma alterna entre los dos switches para maximizar la tolerancia a fallos.
- Montaje de un (1) distribuidor activo de referencia de 10 MHz de 1U que suministrará RTVE. Instalación de cableado coaxial BNC 50 Ω desde las salidas del distribuidor hasta la entrada de referencia de los trece (13) conversores EDI-ETI instalados. Se utilizará cable coaxial de tipo RG-58 o equivalente de impedancia 50 Ω con conectores BNC de

crimpado. Además, se conectará mediante un (1) cables Cat.6A a los switches del stack la boca de gestión del distribuidor.

- Instalación de cuatro (4) cables ethernet de cobre Cat.6A desde el switch hasta las tarjetas AES67 de la matriz de audio de Control Central situada en el rack contiguo.
- Instalación de dos (2) cables ethernet de cobre Cat.6A desde el switch hasta el punto de red de sincronismo PTP.
- Instalación de tres (3) transceptores SFP monomodo de fibra oscura que suministrará RTVE en los puertos de uplink del stack de switches para la conectividad con la empresa adjudicataria del servicio de distribución satelital de DAB+ y el site de CPM de Triángulo.
- Instalación de fibra óptica OS2 (monomodo) desde los switches del stack hasta el conexionado de fibra óptica que suministre el operador que contrate la empresa adjudicataria del servicio de distribución satelital de DAB+, que está fuera del alcance de este pliego. Todo este conexionado se realizará dentro de la sala técnica del CPR.
- Instalación de fibra OS2 (monomodo) para el enlace SYNC y de señales EDI entre los servidores de Triángulo y los de la Casa de la Radio, con conectores LC/LC dúplex. Actualmente existen tiradas de cable monomodo entre los diferentes sites, pero es responsabilidad del adjudicatario la comprobación y certificación de las mismas. La longitud exacta de las fibras dependerá de los equipos a instalar y de las canalizaciones de la sala de aparatos de Control Central. Su longitud no excederá de 30 metros.
- Instalación de dos (2) cables coaxiales BNC 50 Ω desde las salidas de 10 MHz y 1 PPS de los dispositivos de sincronización del CPR de la Casa de la Radio hasta la sala de enlaces de la 4ª planta de la Casa de la Radio. Se utilizará cable coaxial de tipo RG-58 o equivalente de 50 Ω con conectores BNC de crimpado.
- Conexión de la alimentación de todos los equipos a las regletas SAI existentes en el rack. Habrá que conectar cada una de las fuentes de alimentación que tienen los equipos a circuitos eléctricos diferentes para garantizar la redundancia.
- La longitud y el número de fibras se concretará en la planimetría de detalle que tendrá que hacer el adjudicatario.
- Todos los cables, puertos y equipos tendrán que estar etiquetados conforme al sistema de etiquetado de la Corporación RTVE.

3.4 Especificaciones de materiales

Cableado de cobre

Para todas las interconexiones de datos entre equipos y switches se utilizará cable de pares trenzados sin apantallar (UTP) de categoría 6A, libre de halógenos (LSZH), sin empalmes intermedios, terminado en conectores RJ-45 de alta calidad que mantengan la categoría 6A del cableado. El instalador garantizará el cumplimiento de las especificaciones de categoría 6A (incluyendo la instalación) y los estándares TIA/EIA-568-C.2, ISO/IEC 11801, UNE-EN 50173 y UNE-EN 50174, con garantía sobre producto, aplicaciones y EMC de veinte (20) años. Todo el cableado de cobre será nuevo.

Las terminaciones del cableado de cobre serán exclusivamente mediante conectores RJ-45 o módulos hembra en paneles de parcheo de 19". No se admitirán empalmes ni extensiones del cableado en ningún punto del recorrido.

El cableado se realizará de forma limpia y ordenada. Todos los cables estarán maceados convenientemente, con margen suficiente detrás de los paneles de conexiones y equipos para permitir su extracción sin forzar el cableado.

Fibra óptica

Para todos los enlaces entre emplazamientos y para las conexiones de salida de los switches se utilizará fibra óptica monomodo OS2 (9/125 μm), con cubierta de color amarillo y categoría LSZH. Las características mínimas de la fibra serán conformes a ITU-T G.652.D e ITU-T G.657.A1, con pérdida máxima de 0,5 dB/km a 1310 nm y 0,5 dB/km a 1550 nm.

- Los latiguillos de fibra serán LC-LC dúplex, con fibra OS2 de 9/125 μm y conectores LC/UPC de color azul, diámetro de cubierta 3 mm, categoría LSZH, longitud adecuada al tendido. Cumplimiento de ITU-T G.652.
- Las mangueras troncales entre emplazamientos serán OS2 con conectores MTP/MPO en los extremos, terminadas en cassettes LC dúplex, conforme a TIA-492CAAB, ANSI/TIA-568-D.3, ISO/IEC 11801 e IEC-60332-1 (LSZH).
- No se utilizarán cables de tipo DAC (Direct Attach Copper) en ningún enlace de fibra.

Cableado coaxial BNC (10 MHz)

Para la distribución de la señal de referencia de 10 MHz entre el distribuidor y los conversores EDI-ETI se utilizará cable coaxial de 50 Ω de impedancia tipo RG-58 o equivalente profesional, con conectores BNC de compresión de 50 Ω . Todos los conectores BNC se crimparán con herramienta de compresión profesional, sin soldadura. Las longitudes de cable se minimizarán al máximo posible para reducir la atenuación de la señal de referencia.

Todos los cables y materiales de instalación cumplirán la normativa ROHS en cuanto a restricción de uso de materiales peligrosos en instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos.

Tapas ciegas y gestión de cable

Se instalarán tapas ciegas metálicas o de plástico de alta calidad en todas las unidades de rack no ocupadas por equipamiento, garantizando el flujo de aire adecuado. Se instalarán paneles pasacables (peines) o gestores de cable de 1U entre bloques de equipamiento para un ordenado tendido del cableado. Todo el material de instalación (bridas de velcro, tubettis, etiquetas, soportes de cable) será de calidad profesional.

3.5 Identificación y etiquetado

La identificación de todos los cables, equipos y racks es obligatoria y se realizará conforme a la normativa interna de la Corporación RTVE (norma 06/13 de la Dirección Técnica de RTVE). No se permitirá la escritura a mano ni con carácter provisional en ningún caso.

- Cables: se identificarán ambos extremos mediante el sistema Grafoplast o equivalente, con placas de color blanco alojadas en manguitos ajustados al diámetro del cable, con el identificador impreso mediante plotter con tinta indeleble. Las etiquetas admitirán un mínimo de doce (12) caracteres. El primer carácter del identificador se situará junto al conector correspondiente.

- Paneles de conexiones: llevarán señalizadores en cada puerto indicando el número de cable y el equipo de origen y destino.
- Equipamiento en rack: cada equipo se identificará en su frontal con etiqueta tipo Grafoplast adhesiva de fondo negro y letra blanca, del tamaño adecuado al equipo. Los racks se identificarán en su frontal y en su parte trasera.
- La identificación coincidirá exactamente con la planimetría aprobada por la Corporación RTVE. Cualquier modificación respecto a la planimetría durante la instalación deberá ser comunicada a la Dirección de Proyecto y reflejada en la actualización de la planimetría.

3.6 Montaje de equipamiento en rack

- Todo el equipamiento se montará en rack siguiendo estrictamente el rack mounting aprobado en la planimetría de detalle, con la disposición de unidades de rack (U) acordada con la Dirección de Proyecto de RTVE.
- Se dejará al menos una (1) unidad de rack de separación (tapa ciega) entre los servidores de la cabecera para garantizar una correcta ventilación, conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Los convertidores EDI-ETI se instalarán en parejas de dos unidades seguidas de una tapa ciega de ventilación, de forma sucesiva.
- Los switches de red se instalarán en la parte superior de cada rack para centralizar el parcheo y minimizar las longitudes de los latiguillos de cobre.
- Los cables de alimentación de cada equipo se conectarán a las regletas de distribución eléctrica (PDU) existentes en el rack. Las dos fuentes redundantes de cada equipo se conectarán obligatoriamente a PDUs de circuitos eléctricos SAI independientes.
- El adjudicatario verificará el correcto funcionamiento físico de todos los puertos e interfaces de cada equipo una vez instalado, notificando a la Dirección de Proyecto cualquier incidencia detectada.
- La recogida de embalajes y el reciclado correcto de los residuos durante los trabajos son responsabilidad del adjudicatario, que mantendrá las áreas de trabajo en condiciones de limpieza y orden.
- El adjudicatario deberá retirar, siempre con el permiso de los responsables de RTVE, los cables antiguos que perjudiquen la instalación de los nuevos o no permitan la correcta terminación del proyecto. Una vez finalizada la instalación de forma completa y definitiva, deberá retirar todos los elementos sobrantes: equipos de medida y de prueba, embalajes, gomaespumas, restos de cables y todas las herramientas aportadas. Deberá dejar las zonas de trabajo totalmente limpias y libres de obstáculos, en el mismo estado en que las encontró antes de la instalación.
- Para minimizar posibles incidencias en la emisión de RTVE, los trabajos se realizarán en los días y horas acordadas previamente entre ambas partes, salvaguardando especialmente los programas especiales e informativos. Las salas técnicas de los tres emplazamientos tienen horarios restringidos de acceso a personas ajenas a RTVE, que serán facilitados al adjudicatario por la Dirección de Proyecto.
- Si a juicio de la Dirección de Proyecto algún trabajo hubiera sido mal ejecutado, el adjudicatario tendrá la obligación de desmontarlo y volver a ejecutarlo correctamente, sin derecho a percibir indemnización alguna por dichos trabajos adicionales.

3.7 Certificación del cableado

El adjudicatario certificará la totalidad del cableado de cobre instalado mediante equipamiento de medida calibrado propiedad del instalador (tipo Fluke DSX o equivalente), emitiendo el correspondiente documento de certificación para cada línea. Los parámetros de certificación incluirán al menos: NEXT, FEXT, Return Loss, ACR, atenuación, delay y skew, conforme a las normativas ISO/IEC 11801, UNE-EN 50173 y TIA/EIA-568-C.2.

Para el cableado de fibra óptica se realizará medición de pérdidas de inserción en ambas direcciones mediante OTDR, con informe de resultado por fibra. Los latiguillos de fibra se inspeccionarán visualmente con microscopio de conector antes de su conexión a los equipos.

Los informes de certificación se entregarán en soporte USB junto con la documentación final del suministro.

3.8 Comprobación técnica y certificado de recepción

Las pruebas que precederán a la recepción provisional consistirán en la comprobación de todas las características técnicas estipuladas en el presente pliego, elevándose el certificado de conformidad correspondiente. RTVE considerará el suministro incorrecto si los equipos no contemplan todas las características ofertadas o no funcionan correctamente, y no elevará el certificado hasta que todo el sistema esté instalado, configurado y en funcionamiento. RTVE se reserva el derecho a utilizar los equipos suministrados si lo considerara oportuno de acuerdo a sus necesidades.

3.9 Configuración, puesta en marcha y asistencia técnica

El adjudicatario será responsable de la configuración completa de los ocho (8) servidores de producción, incluyendo:

- Instalación y configuración del sistema operativo y la plataforma de procesos aislados en cada servidor.
- Despliegue y parametrización de los cincuenta y dos (52) multiplexores regionalizados y sus ciento veintiocho (128) codificadores de audio, conforme a la planificación de servicios acordada con RTVE.
- Configuración de las interfaces de red, VLANs y direccionamiento IP de todos los servidores conforme al plan de red acordado con RTVE.
- Activación y verificación de todas las funcionalidades del sistema.
- Configuración del enlace de sincronización inter-site entre los servidores de los dos sites de Prado del Rey.
- Configuración de las salidas EDI multicast hacia los equipos conversores EDI-ETI del Lote 2.
- Integración con la plataforma de monitorización centralizada de RTVE mediante la API REST del sistema y el protocolo SNMP.
- Verificación funcional de la redundancia 1+1 y del mecanismo de conmutación a nivel de subcanal entre los dos sites.

- Asistencia técnica presencial durante las pruebas de aceptación.

El adjudicatario prestará asistencia técnica para la transferencia de conocimiento al personal técnico de RTVE, cubriendo la operación diaria del sistema, la gestión de alarmas, los procedimientos de actualización y la resolución de incidencias habituales.

3.10 Jefe de Proyecto y coordinación

El adjudicatario designará un Jefe de Proyecto que asumirá la responsabilidad de los trabajos de instalación y puesta en marcha, y que permanecerá en las instalaciones de RTVE mientras el personal de la empresa adjudicataria esté realizando trabajos. El Jefe de Proyecto será el interlocutor único entre el adjudicatario y la Dirección de Proyecto de RTVE. La oferta deberá incluir información del perfil profesional, cualificación y experiencia del recurso que ejercerá esta función.

Si durante el periodo de instalación, configuración y puesta en marcha surgieran contratiempos que pudieran demorar el inicio de la puesta en marcha, el adjudicatario lo trasladará inmediatamente a la Dirección de Proyecto de RTVE para que esté informada y se puedan tomar las medidas oportunas.

3.11 Pruebas de aceptación

Una vez finalizada la configuración, se llevarán a cabo las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento del sistema, de forma conjunta entre el personal técnico de RTVE y los recursos designados por el adjudicatario. Las pruebas incluirán al menos:

- Comprobación de todos los servicios codificados y ensembles de salida conforme a la planificación de servicios acordada con RTVE.
- Batería de pruebas de conmutación a nivel de subcanal, forzando fallos de audio en servicios del sistema principal y del redundante de forma simultánea.
- Verificación de los valores TIST en los flujos EDI de salida de ambos sites para el correcto funcionamiento en red SFN.
- Comprobación de las salidas EDI multicast hacia los conversores EDI-ETI del Lote 2 de este expediente.
- Verificación de la integración con la plataforma de monitorización de RTVE mediante la API REST y el protocolo SNMP.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los servidores de laboratorio/reserva como sustitución de un servidor de producción.

3.12 Documentación final del suministro

El adjudicatario entregará la siguiente documentación técnica antes de la recepción provisional del suministro, en dos copias en papel y en soporte USB por duplicado:

- Planimetría en formato AutoCAD (.dwg editable) y PDF, actualizada con todos los cambios producidos durante la instalación respecto a la planimetría de proyecto aprobada.
- Planimetría del rack mounting de los tres emplazamientos en AutoCAD y PDF.
- Listado completo de cables en formato Excel, con identificador, tipo, origen, destino y longitud real medida.
- Inventario completo de equipamiento instalado en formato Excel: nombre del equipo, fabricante, modelo, número de serie, número de inventario RTVE, ubicación en rack y dirección IP asignada.
- Informes de certificación del cableado de cobre y fibra óptica.
- Ficheros de configuración exportables de todos los equipos instalados en los que sea posible exportar la configuración. Estos ficheros se considerarán en todo momento propiedad de RTVE.
- Diagrama unifilar de la distribución de 10 MHz de cada site, con identificación de cada salida del distribuidor y el convertidor al que alimenta.

3.13 Resumen por emplazamiento

Torrespaña

Cantidad	Material	Observaciones
1	Switch 24 puertos	Rack designado, 1U
2	Cable UTP Cat.6A	Switch → Matriz AES67
1	Cable UTP Cat.6A	Switch → red PTP
1	Transceptor SFP OS2	Puerto uplink switch
—	Fibra OS2 + conectores LC	Switch → prisma óptico inter-sede
—	Tapas ciegas	U libres del rack

Edificio Triángulo

Cantidad	Material	Observaciones
1	Patch panel de Fibra óptica monomodo	Parte superior del rack
3	Switches 48p en stack	Parte superior del rack
4	Servidores ENC/MUX (Lote 1)	1U, con tapa ciega entre cada uno
13	Conversores EDI-ETI (Lote 2)	En parejas + tapa ciega
1	Distribuidor 10 MHz	1U, bajo los conversores
—	Cables UTP Cat.6A	4xservidor + 3xconversor+1xDist 10 MHz a switches mismo rack
—	Cable UTP Cat.6A	Switch → red PTP
—	Cable coaxial BNC 50 Ω	Distribuidor 10 MHz → 13 conversores
—	Fibra OS2	Uplinks + enlace inter-site + Operador
—	Tapas ciegas y pasacables	

Casa de la Radio

Cantidad	Material	Observaciones
1	Patch panel de fibra óptica monomodo	Parte superior del rack
3	Switches 48p en stack	Rack A2, con paneles pasacables
4	Servidores ENC/MUX (Lote 1)	1U, con tapa ciega entre cada uno
13	Conversores EDI-ETI (Lote 2)	En parejas + tapa ciega
1	Distribuidor 10 MHz	1U, bajo los conversores
—	Latiguillos UTP Cat.6A	4xservidor + 3xconversor+1xDist 10 MHz a switches mismo rack
—	Cable coaxial BNC 50 Ω	Distribuidor 10 MHz → 13 conversores
—	Fibra OS2	Uplinks + enlace inter-site + Operador
—	Tapas ciegas y pasacables	Separación servidores y ventilación

LOTE 2: CONVERSORES EDI→ETI/EDI:

El presente lote tiene por objeto el suministro de veintiséis (26) equipos de conversión EDI a ETI/EDI, trece (13) equipos por site, para la adaptación de los flujos de salida del sistema de multiplexación al formato de transporte requerido por la infraestructura de distribución. Cada equipo gestionará la señal de salida de hasta cuatro (4) multiplexores simultáneamente y deberá soportar conmutación sin pérdida de tramas entre dos fuentes EDI mediante combinación de fragmentos PFT (seamless switching), así como la distribución del flujo EDI sobre protocolo SRT para entornos de red con pérdidas o latencia variable. Todas las funcionalidades (PFT seamless, SRT, EDI→EDI) se incluirán activadas en el suministro.

Las especificaciones técnicas del equipamiento objeto del presente lote son las siguientes:

1.1 Requisitos generales

- El conversor deberá responder al diseño más actual del fabricante dentro de las características fijadas en este pliego. El equipo deberá ser un producto disponible comercialmente en el momento de la presentación de ofertas. No se aceptarán prototipos ni desarrollos pendientes de validación.
- El equipo deberá disponer de un display con botonera en su frontal, con el que poder configurar el equipo y monitorear los multiplex recibidos.
- Todos los parámetros internos deberán mostrarse en pantalla (niveles, configuración IP, etc.).
- El control del equipo se realizará mediante interfaz web, para lo cual el equipo dispondrá de servidor web embebido que permita la gestión completa de sus parámetros y configuración.
- El software del navegador web deberá mostrar información como por ejemplo, la calidad de la señal recibida, los paquetes perdidos en la transmisión, los niveles de audio y la representación gráfica de los mismos, los tipos de codificación del audio, etc.
- El equipo deberá disponer de indicadores en el panel frontal de encendido, señal de entrada, salida y alarma.
- El acceso al equipo mediante conexión remota vía web/IP se deberá hacer con el uso de credenciales de tipo usuario/contraseña.
- El equipo deberá disponer de dos fuentes de alimentación con conexión a 230 Vac. Estas fuentes han de ser tipo hot-swappable redundant power supplies.
- El conversor deberá ser compatible con el estándar SNMP para poder hacer gestión remota de los equipos.
- Las dimensiones físicas del equipo deberán ser de 19" de ancho y 1 RU de alto.
- El peso de cada equipo deberá ser menor de 5 kg.

1.2 Funciones de conversión y supervisión

- Cada uno de los equipos deberá convertir hasta cuatro (4) multiplex de EDI a ETI.
- El equipo ha de realizar la supervisión de los flujos EDI/ETI.
- El equipo deberá realizar la función de conversión en cuatro multiplex de entrada/salida en modo de configuración EDI/ETI.
- El equipo deberá disponer de cuatro (4) salidas ETI tipo E1/ETI; el conector ha de ser BNC.
- El equipo deberá disponer de una (1) entrada y una (1) salida ASI; el tipo de conector debe ser BNC y el formato MPEG2-TS.

El equipo deberá permitir la recepción simultánea del mismo flujo EDI por dos interfaces de red independientes y realizar la conmutación sin pérdida de tramas mediante combinación de fragmentos PFT, con periodo de reordenación configurable en milisegundos para absorber diferencias de latencia entre ambas fuentes.

El equipo deberá disponer de la capacidad de distribución de la señal EDI a través del protocolo SRT (Secure Reliable Transport) sobre redes IP, lo que permitirá la entrega robusta de flujos EDI en entornos con conectividad inestable o con pérdidas de paquetes. Esta funcionalidad deberá estar habilitada mediante licencia software incluida en el suministro.

- El equipo deberá soportar codificación SRT (SRT encoding) para las salidas EDI sobre IP.
- El equipo deberá soportar decodificación SRT (SRT decoding) para las entradas EDI sobre IP.
- El protocolo SRT deberá permitir la transmisión robusta de flujos EDI sobre redes con pérdidas o latencia variable.
- El equipo deberá permitir configurar el modo de operación SRT (caller/listener) así como los parámetros de latencia y cifrado.
- El cifrado SRT deberá soportar al menos AES-128, AES-192 y AES-256, con configuración de passphrase.
- La funcionalidad SRT deberá poder combinarse con la fuente de respaldo automático, permitiendo la conmutación entre dos fuentes de entrada en caso de fallo de la principal.
- La licencia para la funcionalidad SRT deberá ser activada por software, sin necesidad de intervención hardware.

1.4 Interfaces de red y protocolos

- El equipo deberá disponer de al menos una (1) conexión ethernet para poder gestionar el equipo a través de un navegador web. También deberá disponer de dos conexiones Ethernet para el audio IP.
- Protocolos que ha de soportar: HTTPS, SNMP, EDI, UDP, SRT, FTPS, SSH, IGMP, ICMP, TCP, PTPv2, DHCP, NTP.
- Las interfaces Ethernet deberán ser de tipo RJ45, con soporte 10/100/1000 BASE-T de autodetección.

1.5 Sincronización

- El equipo deberá disponer de una entrada de 10 MHz para referenciar el equipo; el conector ha de ser de tipo BNC.
- El equipo deberá soportar sincronización de red mediante el protocolo PTPv2 (IEEE 1588-2008).
- El equipo deberá soportar sincronización mediante NTP.

1.6 Conexiones del equipo

- El equipo deberá disponer de cuatro (4) conectores BNC E1/ETI MON y cuatro (4) conectores BNC E1/ETI OUT.
- El equipo deberá disponer de dos conectores ASI, BNC de 75 Ω , uno de entrada y uno de salida.
- El equipo deberá disponer de al menos tres conexiones de red tipo LAN: RJ45 (Ethernet 10/100/1000 Base-T). De las cuales una ha de ser para control y las otras dos serán para datos.
- El equipo deberá disponer de al menos un canal auxiliar de datos transparente, sin caracteres reservados, añadido sobre la trama con conector de salida tipo RS-232 en formato 8N1, de velocidad configurable. Los datos de transmisión irán sincronizados con el audio; el conector ha de ser un SUB-D de 15 pines.
- El equipo deberá disponer de un conector para sincronización, tipo BNC de 75 Ω a 10 MHz.
- El equipo deberá disponer de un conector USB 2.0 para la configuración, conexión del servicio y actualizaciones de firmware.
- El equipo deberá disponer de una salida de auriculares en el panel frontal de tipo jack estéreo.
- El conector de alimentación será tipo europeo, incluyendo cable de alimentación, filtro de red y fusible.

1.7 Dimensiones del equipo

- El equipo deberá tener unas medidas de tipo rack estándar de 19" con una altura de 1 UR.
- El peso de cada equipo deberá ser menor de 5 kg.

1.8 Funcionalidades software requeridas

El suministro deberá incluir, debidamente activadas, las siguientes funcionalidades de software para los cuatro (4) conversores del equipo:

- Conversión EDI a ETI/EDI para los cuatro conversores (4 unidades).
- Conmutación sin pérdida de tramas EDI mediante PFT seamless switching, que permita recibir dos flujos EDI simultáneos y conmutar entre ellos de forma transparente ante fallos.

- Protocolo SRT para codificación y decodificación de flujos EDI de los 4 conversores activados sobre redes IP, que permita la distribución robusta de la señal EDI en entornos de red con pérdidas o latencia variable.